

$$(a) [1, 4], [4, 7] : 1 \rightarrow 7$$

$$[6, 1], [1, 5] : 6 \rightarrow 5$$

$$[2, 5], [5, 1] : 2 \rightarrow 1$$

$$[7, 9], [9, 3] : 7 \rightarrow 3$$

$$[3, 7], [7, 2] : 3 \rightarrow 2$$

$$[8, 3], [3, 8] : 8 \rightarrow 8$$

$$[4, 6], [6, 6] : 4 \rightarrow 6$$

$$[9, 2], [2, 4] : 9 \rightarrow 4$$

$$[5, 8], [8, 9] : 5 \rightarrow 9$$

The product is

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 7 & 1 & 2 & 6 & 9 & 5 & 3 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

$$(b) [1, 5], [5, 8] : 1 \rightarrow 8$$

$$[6, 6], [6, 2] : 6 \rightarrow 2$$

$$[2, 7], [7, 6] : 2 \rightarrow 6$$

$$[7, 2], [2, 7] : 7 \rightarrow 7$$

$$[3, 4], [4, 1] : 3 \rightarrow 1$$

$$[8, 3], [3, 4] : 8 \rightarrow 4$$

$$[4, 1], [1, 5] : 4 \rightarrow 5$$

$$[9, 9], [9, 9] : 9 \rightarrow 9$$

$$[5, 8], [8, 3] : 5 \rightarrow 3$$

The product is

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 8 & 6 & 1 & 5 & 3 & 2 & 7 & 4 & 9 \end{pmatrix}$$

$$2) \pi = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\pi^2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\pi^3 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 4 & 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$\pi^4 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & 5 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\pi^5 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\pi^6 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

Up to power 6.

$$3) \begin{pmatrix} 1 & 4 & 6 \\ 4 & 6 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 5 & 8 & 3 & 7 & 9 \\ 5 & 8 & 3 & 7 & 9 & 2 \end{pmatrix}$$

$$(146)(258379)$$

Smallest i is $\text{lcm}(3, 6) = \underline{\underline{6}}$

$$4) \pi = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 9 & 4 & 5 & 7 & 6 & 8 & 2 & 10 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\pi^2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 1 & 7 & 6 & 2 & 8 & 10 & 4 & 3 & 9 & 5 \end{pmatrix}$$

$$\pi^3 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 9 & 2 & 8 & 4 & 10 & 3 & 7 & 5 & 1 & 6 \end{pmatrix}$$

$$\pi^4 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 1 & 4 & 10 & 7 & 3 & 5 & 2 & 6 & 9 & 8 \end{pmatrix}$$

$$\pi^5 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 9 & 7 & 3 & 2 & 5 & 6 & 4 & 8 & 1 & 10 \end{pmatrix}$$

$$\pi^6 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 1 & 2 & 5 & 4 & 6 & 8 & 7 & 10 & 9 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\pi^7 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 9 & 4 & 6 & 7 & 8 & 10 & 2 & 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$\pi^8 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \end{pmatrix}$$

5)

~~π~~

Turn it upside down

$$\begin{pmatrix} 4 & 9 & 5 & 8 & 6 & 7 & 2 & 1 & 10 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \end{pmatrix}$$

$$\pi^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 8 & 7 & 10 & 1 & 3 & 5 & 6 & 4 & 2 & 9 \end{pmatrix}$$